

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-102699

(43)Date of publication of application : 15.04.1994

(51)Int.Cl.

G03G 9/087

G03G 9/08

G03G 15/01

G03G 15/08

(21)Application number : 04-253197

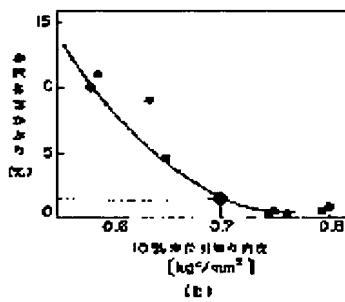
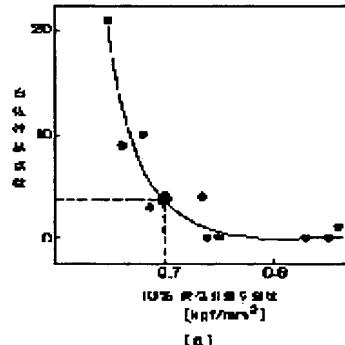
(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 22.09.1992

(72)Inventor : SETO NAOKO  
KASAI TOSHIHIRO  
IZUMI TAKAO**(54) PICTURE FORMING METHOD****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To form a picture excellent in transparency by using this device capable of being miniaturized.

**CONSTITUTION:** A nonmagnetic one-component developer layer is formed on a developer carrier arranged at a position in contact with an electrostatic latent image carrier by using a press member in contact with the developer carrier. A developer is supplied to the image carrier in which an electrostatic latent image is formed from the developer carrier to develop the electrostatic latent image. The 10% displacement tensile strength is controlled to  $\geq 0.7\text{kgf/mm}^2$ .

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 16.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 24.06.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-102699

(43)公開日 平成6年(1994)4月15日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 3 G 9/087  
9/08  
15/01

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

J

G 0 3 G 9/ 08 3 2 1  
3 7 4

審査請求 未請求 請求項の数1(全8頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平4-253197

(22)出願日 平成4年(1992)9月22日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝  
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 濑戸 尚子  
神奈川県川崎市幸区柳町70番地 東芝イン  
テリジェントテクノロジ株式会社内

(72)発明者 笠井 利博  
神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社  
東芝柳町工場内

(72)発明者 泉 貴雄  
神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社  
東芝柳町工場内

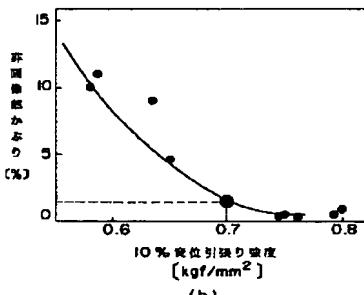
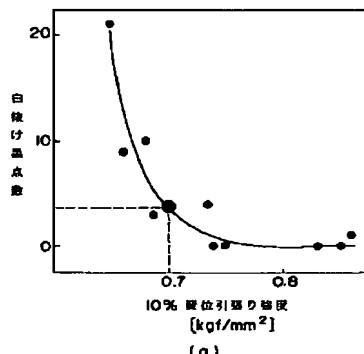
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 画像形成方法

(57)【要約】

【目的】透明性に優れ、画像形成装置の小形化が可能な  
画像形成方法を提供する。

【構成】静電潜像担持体と接触する位置に配置された現  
像剤担持体に、この現像剤担持体に接する圧接部材を用  
いて非磁性一成分現像剤層を形成する工程と、静電潜像  
が形成された像担持体に、前記現像剤担持体より現像剤  
を供給し静電潜像を現像する工程とを含む方法である。  
前記現像剤は、10%変位引張り強度が0.7kgf/mm<sup>2</sup>以上  
である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 静電潜像が形成された像担持体と接触する位置に配置された現像剤担持体上に、この現像剤担持体に接する圧接部材を用いて非磁性一成分現像剤層を形成する工程と、該静電潜像担持体に該現像剤担持体より現像剤を供給し、該静電潜像を現像する工程とを含み、前記現像剤は、 $0.7 \text{ kg f/mm}^2$ 以上の10%変位引張り強度を有することを特徴とする画像形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、画像形成方法に係り、特に静電潜像を2色以上の現像剤で可視像化する画像形成方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 静電潜像を可視像化するためには、従来からトナーとキャリアとを含む現像剤を用いて現像する二成分現像方式が広く利用されている。この方式は、環境依存性が比較的少なく、またトナーとキャリアとの組合わせによって、広い範囲の特性を持った材料を用いることができるため、容易に高画質の画像が得られるという利点がある。

【0003】 一方、近年、電子写真方式を用いたフルカラー画像形成方法が登場し、開発が盛んに行なわれている。この方式は主にシアン、マゼンタ、イエローの3色の現像剤で色再現を行なうものであり、被転写材上に上記3色の現像剤像、もしくは上記3色にブラックを加えた4色の現像剤像を転写し、フラッシュ、ヒートローラ、オーブン等により加熱溶融、定着することによりカラー画像が得られる。しかし、この方式は、3色もしくは4色の現像剤を用いるため、現像器もまた3もしくは4組必要となり、二成分現像方式を用いた場合には、画像形成ユニットの重量及び体積は非常に大きなものとなってしまう。また、フルカラー画像を再現するためには、3もしくは4色の濃度の微妙な調節が必要となり、現像剤中のトナー濃度を厳密に管理しなければならない。

【0004】 そこで、トナーを金属あるいは合成樹脂の圧接部材と現像剤担持体との間で摩擦及び／又は接触帶電させることにより現像を行なう非磁性一成分現像方式が注目されている。この方式によれば、キャリアを必要としないため、画像形成ユニットの軽量化、小型化をはかることができ、しかもメンテナンスが容易である。また、静電潜像担持体と、対向電極である現像剤担持体との間の距離が二成分現像方式に比べて近いために、低電圧で高精細現像を行なうことができる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上述のように、一成分現像方式は、二成分現像方式に比較して優れた利点を多く有するものである。しかしながら、一成分現像方式によりフルカラー画像を形成するには、以下のような欠

点がある。

【0006】 すなわち、複数種の現像剤が重なり合った部分で定着を十分に行って、色再現を良好にするためには、複数種の現像剤が十分に溶け合わなければならぬ。単色で用いる現像剤は、通常約130～180°Cの軟化点を有する結着樹脂で構成されるが、フルカラー画像用現像剤に用いられる結着樹脂は、前記の温度範囲よりも低い軟化点を有する。ところが、一成分現像方式においては、現像剤が圧接部材と現像剤担持体とによって摩擦帶電されるため、従来の軟化点の低いフルカラー画像用現像剤を用いると、圧接部材や現像剤担持体に固着しやすく、現像剤を安定に摩擦帶電させることが困難である。その結果、現像剤の未帶電及び逆帶電が起こり、これらの未帶電及び逆帶電現像剤により非画像部のかぶり、マシン内の現像剤飛散等が発生したり、現像剤の搬送不良による画像抜け等の問題が発生する。そこで本発明の目的は、以上のような問題点を解決し、フルカラー画像を得ることを可能にする画像形成方法を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため、本発明は、静電潜像が形成された像担持体と接触する位置に配置された現像剤担持体上に、この現像剤担持体に接する圧接部材を用いて非磁性一成分現像剤層を形成する工程と、前記静電潜像担持体に前記現像剤担持体より現像剤を供給し、前記静電潜像を現像する工程とを含み、前記現像剤は、 $0.7 \text{ kg f/mm}^2$ 以上の10%変位引張り強度を有することを特徴とする画像形成方法を提供する。

【0008】 現像剤の引張り強度を高めるためには、現像剤の主要な構成成分である結着樹脂の重合度を高めたり、分子量を大きくすることによって、結着樹脂の機械的強度を上げればよい。例えば、重合度は、重合開始剤の添加量を減らすこと、又は重合反応時間を延ばすことによって高めることができる。また、樹脂組成を変えてガラス転移温度を上げたり、架橋剤を加えてポリマー中に一部架橋点を作ることによって、分子量を大きくすることができる。一方、現像剤粒子中にフィラーを添加したり、現像剤粒子に球形化処理を施すことによって機械的強度は向上する。凝集法によって現像剤を製造する場合には、微小粒径の重合粒子を所望の粒径になるまで凝集させた後、加熱処理により各微粒子の接触部分を融着させて強固な凝集体を形成している。この加熱処理が不十分だと凝集が崩れやすい粒子となるが、ある程度の球形化処理により強度を向上させることができる。また、粉碎法で得られた現像剤粒子は角張っており、この角張った部分が潰れやすいために、角を丸くすることによって強度が向上する。

【0009】 現像剤粒子中に分散されるフィラーとしては、有機、無機の顔料、及び酸化鉄・酸化クロム・ニッ

ケルフェライト・鉄ーマンガンーコバルト合金等の磁性体粒子などが挙げられる。顔料は添加量を増加し、磁性体は20重量%以下を添加することによって、機械的強度を向上させることができる。

【0010】上記非磁性一成分現像剤の主な構成材である樹脂は、ガラス転移点が50°C以上、フローテスターで測定される軟化点（ノズル直径1mm、押出し圧力10mmf/cm<sup>2</sup>、開始温度80°C）が、80°C以上150°C以下である。ガラス転移点が50°C未満であると、保存安定性が低下する傾向となる。また、軟化点が150°C以上であると、加熱定着を十分に行なうことが困難となる。さらに、現像剤は、粒径分布の90%以上が3μm～15μmであるのが好ましい。粒度分布がこれよりブロードだと、帶電量分布もブロードとなり、高精細な画像が得にくい。

【0011】本発明の画像形成方法において使用する非磁性一成分現像剤は、湿式・凝集法、懸濁重合法、乳化重合法、分散重合法、又は粉碎法により製造することができる。

【0012】湿式で本発明に適用する現像剤を製造する場合、用いる重合性単量体としては、スチレン、o-メチルスチレン、m-メチルスチレン、p-メチルスチレン、p-メトキシスチレン、p-フェニルスチレン、p-クロロスチレン、3,4-ジクロロスチレン、p-エチルスチレン、2,4-ジメチルスチレン、p-n-ブチルスチレン、p-tert-ブチルスチレン、p-n-ヘキシルスチレン、p-n-オクチルスチレン、p-n-ノニルスチレン、p-n-デシルスチレン、p-n-ドデシルスチレン等のスチレン及びその誘導体；エチレングリコール、プロピレングリコール等のグリコール類；無水マレイン類、無水フタル酸等の不飽和脂肪酸類；エチレン、プロピレン、ブチレン、イソブチレン等のエチレン不飽和モノオレフィン類；塩化ビニル、塩化ビニリデン、臭化ビニル、フッ化ビニル等のハロゲン化ビニル類；酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、ベンゾエ酸ビニル等のビニルエステル類；メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸プロピル、メタクリル酸n-ブチル、メタクリル酸イソブチル、メタクリル酸n-オクチル、メタクリル酸デシル、メタクリル酸2-エチルヘキシル、メタクリル酸ステアリル、メタクリル酸フェニル、メタクリル酸ジメチルアミノメチル、メタクリル酸ジエチルアミノエチル等のα-メチレン脂肪族モノカルボン酸エステル類；アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸プロピル、アクリル酸n-ブチル、アクリル酸イソブチル、アクリル酸n-オクチル、アクリル酸デシル、アクリル酸2-エチルヘキシル、アクリル酸ステアリル、アクリル酸フェニル、アクリル酸2-クロロエチル等のアクリル酸エステル類；ビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル、ビニルイソブチルエーテル等のビニルエーテル類；ビニルメチル

ケトン、ビニルヘキシルケトン、メチルイソプロペニルケトン等のビニルケトン類；n-ビニルピロール、n-ビニルカルバゾール、n-ビニルインドール、n-ビニルピロリドン等のn-ビニル化合物；ビニルナフタリン類；アクリロニトリル、メタクリロニトリル、アクリルアミド等のアクリル酸もしくはメタクリル酸誘導体などのビニル系单量体が挙げられる。

【0013】重合開始剤としては、例えば、ベンゾイルペルオキシド、ジ-tert-ブチルペルオキシド、ラウロイルペルオキシド、t-ブチルヒドロペルオキシド、クメンヒドロペルオキシド、過硫酸カリウム、過硫酸アンモニウム、過硫酸アセチル、テトラメチルチラウムジルスルフィド、アゾビスイソブチロニトリル、アゾビスシクロヘキサンニトリル、フェニルアゾトリフェニルメタン、トリエチアルミニウム、エチルアルミニウムジクロリド、ジエチアルミニウムクロリド、四エチル鉛、ジエチル亜鉛、ジエチルカドミウム、テトラエチルスズ、四塩化チタン、塩化アルミニウム、臭化アルミニウム、塩化第二ズ、三フッ化ホウ素ジエチルエーテラート、三フッ化ホウ素、塩化亜鉛、五フッ化リン等を使用することができる。この重合開始剤の使用量は、一般には单量体の重量の約0.5～5.0%である。

【0014】架橋剤としては、2,4-ジクロロベンゾイルペルオキシド、n-ブチル-4,4'-ジ(tert-ブチルペルオキシ)バレレートジクミルペルオキシド、t-ブチルペルオキシケメン等の過酸化物、また架橋反応が効率よく進むための架橋助剤として、p-キノンジオキジム・p,p'-ジベンゾイル・キノンジオキシム等のキノンジオキシム系、エチレングリコールジメタクリレート・メタクリル酸メチル等のメタクリル酸系、フタル酸ジアリル・シアヌル酸トリアリル等のアクリル系、マレイミド・N,N'-m-フェニレンビスマレイミド等のマレイミド系、無水マレイン酸、ジビニルベンゼン、ビニルトルエン等を用いることができる。

【0015】またヒートローラによる定着時に現像剤のヒートローラからの離型性をよくする目的で、ワックス等を用いてもよい。使用し得るワックスとしては、パラフィン、ポリオレフィン等の脂肪族炭化水素、高級脂肪酸、脂肪族アルコール、脂肪酸アミド、脂肪酸エステル、金属石鹼等である。

【0016】着色剤としては、顔料では、無機顔料（天然、クロム酸塩、フェロシアン化合物、酸化物、硫化物、硅酸塩、金属粉等）、有機顔料（天然染料レーキ、ニトロソ系、アゾ系、フタロシアニン系、縮合多環系、塩基性染料レーキ、媒染染料系、建染染料系等）があげられ、染料では水溶性染料、油溶性染料等があげられる。無機顔料としては、例えば黄土類等の天然顔料、黄鉛、ジンクエロー、バリウムエロー、クロムオレンジ、モリブデンレッド、クロムグリーン等のクロム酸塩、紺青等のフェロシアン化合物、酸化チタン、チタンイエロー

一、チタンホワイト、べんがら、黄色酸化鉄、亜鉛フライト、亜鉛華、コバルトブルー、酸化クロム、スピネルグリーン等の硫化物、硫酸バリウム等の硫酸塩、硅酸カルシウム、群青等の硅酸塩、ブロンズ、アルミニウム等の金属粉、カーボンブラック等があげられる。有機顔料としては、例えばマダレーキ等の天然レーキ、ナフトールグリーン、ナフトールオレンジ等のニトロソ顔料、ベンジンイエローG、ハンザイエローG、ハンザイエローG10、バルカンオレンジ、レーキレッドR、レーキレッドC、レーキレッドD、ウォッティングレッド、ブリリアントカーミン6B、ピラロゾンオレンジ、ボルドー10G(ポンマルーン)等の可溶性アゾ(アゾレーキ)系、ピラロゾンレッド、パラレッド、トルイジンレッド、ITRレッド、レーキレッド4R、トルイジンマルーン、ブリリアントファーストスカーレット、レーキボルドー5B等の不溶性アゾ系、縮合アゾ系等のアゾ系顔料、フタロシアニンブルー、フタロシアニングリーン、プロム化フタロシアニングリーン、ファーストスカイブルー等のフタロシアニン系顔料、スレンブルー等のアントラキノン系、ペリレンマルーン等のペリレン系、ペリノンオレンジ等のペリノン系、キナクリドン、ジメチルキナクリドン等のキナクリドン系、ジオキサジンバイオレット等のジオキサジン系、イソインドリノン系、キノフタロン系の縮合多環系顔料、ローダミン6Bレーキ、ローダミンレーキB、マラカイトグリーン等の塩基性染料レーキ、アリザリンレーキ等の媒染染料系顔料、インダンスレンブルー、インジゴブルー、アントアントロンオレンジ等の建染染料系顔料、蛍光顔料、アジン顔料(ダイヤモンドブラック)、グリーンゴールドなどの顔料を用いることができる。染料としては、例えばローダミンB等の塩基性染料、オレンジII等の酸性染料、蛍光染料等があげられ、油溶性染料としては、例えばファーストオレンジR、オイルレッド、オイルイエロー等のモノアゾ系染料、アントラキノンブルー、アントラキノンバイオレット等のアントラキノン系染料、ニグロシン、インジュリン等のアジン系染料、塩基性、酸性、金属錯化合物系染料等が挙げられる。

【0017】また、機械的粉碎法により現像剤を製造する場合に用いられる樹脂としては、例えば、ポリスチレン、ポリスチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-アクリル共重合体等のスチレン系共重合体、ポリエチレン、ポリエチレン-酢酸ビニル共重合体、ポリエチレン-ビニルアルコール共重合体等のようなエチレン系共重合体、フェノール系樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂、マレイン酸系樹脂、ポリメチルメタクリレート、ポリアクリル酸、ポリビニルブチラール、ポリカーボネート樹脂、エポキシ樹脂、脂肪族又は脂環族炭化水素樹脂、芳香族炭化水素等のいわゆる石油樹脂等、及びこれらの混合物が挙げられる。着色剤、ワックス等については、湿式により製造する場合と同様の材料を用いる

ことができる。

【0018】また、得られた現像剤粒子表面の一部または全部が流動性の向上、カプセル化による保存性の改善、帯電量の調整等を目的とした無機又は高分子微粒子で覆うこともできる。無機微粒子としては、サブミクロンサイズのコロイド状シリカ、酸化チタン、酸化セリウム、酸化アルミニウム等の無機酸化物、カーボンブラック等の顔料粒子等を、帯電特性との兼ね合いにより単独で、もしくは混合して用いることができる。高分子微粒子としては、ポリメチルメタクリレート、ポリスチレン、ポリカーボネート、ポリエチレン、酢酸ビニル、塩化ビニル、ポリビニルブチラール、ナイロン、ポリスルホン、ポリエチレンオキサイド等を用いることができる。なお、これらの微粒子は、耐湿性制御のための疎水化処理、帯電性制御のためのニグロシン、金属アゾ染料等による表面処理が施されていてもよい。

【0019】以下に、本発明の画像形成方法に使用される現像剤の製造方法の一例として湿式・凝集法を示すが、一般に知られる懸濁重合法、乳化重合法等で現像剤を製造してもよい。また、乾式で、樹脂、顔料等の構成剤を混練、粉碎、分級して所望の粒径の現像剤を得ることもできる。

【0020】重合性单量体の乳化重合により得られた酸性極性基、又は塩基性極性基を有する重合体のエマルジョンに所要量の着色剤、並びに随意帯電制御剤等を添加混合して、その10~40%を均一に分散させ、0.5~3時間、好ましくは1~2時間攪拌を続ける。その後、残りの混合物を添加して均一に分散させ、さらに、0.5~3時間、好ましくは0.5~1.5時間攪拌させると極性基を有する重合体の1次粒子と、着色剤粒子は次第に凝集して0.5~3μmの平均粒径を有する2次粒子に成長する。このような分散液をさらにそのまま0.5~3時間、好ましくは1~2時間攪拌を続けると、2次粒子がさらに凝集して3~15μmの平均粒径を有する会合粒子に成長する。このようにして生成した分散液を、極性基を有する重合体のガラス転移点~ガラス転移点より20°C高い温度で1~6時間、好ましくは2~4時間攪拌を続けると、会合粒子のそれぞれの接触部分が造膜融着して強固な凝集体を形成する。これを洗浄、濾過して界面活性剤等を現像剤表面から取り除き、乾燥後、流動性付与剤を外添することにより現像剤が得られる。

【0021】

【作用】本発明の画像形成方法は、10%変位引張り強度が0.7kgf/mm<sup>2</sup>以上である現像剤を使用する。10%変位引張り強度は、微小圧縮試験器(島津製作所製)により求めることができる。この装置は、上部加圧圧子(50μm径の平面圧子)と下部加圧板との間に微小粒子1粒を固定し、電磁力により一定の増加割合で押圧力を与え、このときの変位量を計測するものであ

る。粒径の10%の変位が生じたときの荷重から、以下に示す式(1)によって10%変位引張り強度を求めることができる。

$$S_t = 2.8 P / \pi d^2 \quad (1)$$

【0022】式(1)中、 $S_t$ は引張り強度( $\text{kgf}/\text{mm}^2$ )、 $P$ は加重( $\text{kg}$ )、 $d$ は粒径( $\text{mm}$ )を表わす。なお、測定は、試験荷重1kgf、負荷速度1.8m $\text{d}/\text{sec}$ 、測定サンプル数10点の条件下で行なう。

【0023】このように、本発明の方法に使用する現像剤は、負荷に対する強度が大きいので、帯電ブレード等の摩擦帶電部材との摩擦から受けるストレスによって潰れにくい。したがって、現像剤同士、及び現像剤と圧接部材、現像剤担持体との接触が点で保たれ、強力なファンデルワールス力による付着力の発生がない。

【0024】固体の付着力、凝集力は、主に分子間力、静電気力に起因するものであるが、分子間力は対向面積が大きいほど大きく、ストレスによって現像剤が潰れた場合には、現像剤粒子同士及び現像剤と現像剤担持体、圧接部材との接触面積が増大して付着力が増して、現像剤担持体や圧接部材上への現像剤の固着が発生する。

【0025】これに対し、本発明の画像形成方法に使用される現像剤は、引張り強度が大きく潰れにくいために、圧接部材、現像剤担持体等に固着したり、凝集を起こすことがない。したがって、本発明によれば、軟化点の低いフルカラー用の現像剤を使用しても、現像剤の固着による帶電のばらつきや現像剤搬送不良が発生せず、現像剤帶電量や現像剤搬送性が長期にわたって安定する。その結果、本発明の画像形成方法によって高精細のフルカラー画像を得ることができる。

#### 【0026】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して詳細に説明する。

【0027】図1は、本発明の画像形成方法に使用される現像装置の一例を示す概略的構成図である。現像装置10は、非磁性一成分現像剤14を収容する現像剤容器13と、この現像剤容器13内に配置された現像剤担持体11とを具備し、この現像剤担持体11は静電潜像担持体15に接している。現像剤担持体11には、弾性体からなる帯電ブレード12が、200g/cm～1000g/cmの線圧力で圧接されている。容器13の内部には、現像剤担持体11と接するように現像剤供給ローラ17が設置されるとともに、現像剤14を攪拌するための攪拌機18が設けられている。

【0028】このように構成される現像装置10において、現像剤担持体11と静電潜像担持体15の表面との間で、交流バイアスあるいは直流バイアス、又は直流と交流とを重畠したバイアス電圧を印加するようにもよい。

【0029】また、圧接部材として弾性ブレードを用い

ているが、その他の形状、例えば、ブレードの先端に合成樹脂製のチップをつけたもの、金属ローラ、弾性ローラ等を使用することもできる。

【0030】この現像装置10によると、現像は次のようにして行なわれる。まず、現像剤容器13中の現像剤14は、現像剤供給ローラ17の回転により搬送され、現像剤担持体11と帯電ブレード12とによって、現像剤担持体11の表面に極めて薄く付着される。このとき、現像剤担持体11及び帯電ブレード12と現像剤との摩擦によって、現像剤粒子には、静電像電荷と同極性の電荷が与えられる。現像剤担持体11の表面に付着された現像剤は、帯電・露光された静電潜像担持体15の潜像に付着し可視像化する。ここで、現像剤担持体11上に残った現像剤は、回収ブレード16により掻き取られ、現像剤容器13へ回収される。

【0031】図2は、本発明の画像形成方法に使用されるフルカラー画像形成装置の一例を示す概略的構成図である。画像形成装置20においては、帯電器22、露光器23、4組の現像装置24～27、転写器29、除電ランプ30、並びにクリーニングローラ31が、静電潜像担持体21の周囲に配置されている。なお、4組の現像装置24～27は、図1に示す装置10と同様の方式で画像を形成し得るものである。また、静電潜像担持体21と接触する位置に設置された被転写媒体保持体28には、被転写媒体32が巻き付けられており、この被転写媒体32は、定着器33に誘導されている。

【0032】この画像形成装置20によると、画像は、次のようにして形成される。まず、帯電器22で静電潜像担持体21の表面を均一に帯電し、露光器23によって静電潜像を形成する。次に、第1現像器24によって、1色目の現像剤を潜像に付着させて可視像化し、被転写媒体保持体26上に巻き付けられた被転写媒体32に転写する。さらに、第2、第3、第4現像器25～27をそれぞれ用いて同様に可視像化し、得られた静電画像を被転写媒体32上に転写する。その後、被転写媒体保持体28から被転写媒体32を剥離し、定着器33に誘導して、現像剤を加熱融着する。このようにして、被転写媒体32上にカラー画像が形成される。なお、被転写媒体32に転写されずに静電潜像担持体21に残った現像剤は、除電ランプ30で除電された後、クリーニングローラ31によって除去される。以下、本発明の用いられる現像剤の具体例を示し、これらを用いて形成された画像について述べる。なお、特に断らない限り数量は重量によって表示する。

#### (実施例1)

スチレンモノマー	82部
アクリル酸ブチル	18部
アクリル酸	3部
を含むモノマー混合物Aを、	
水	100部

アニオン乳化剤（ネオゲンR） 1. 5部  
 ノニオン乳化剤（エマルゲン950） 1部  
 過硫酸カリウム 0. 5部  
 を含む水溶液混合物Bに加え、攪拌しながら70°Cで6時間重合させて固形分50%の樹脂エマルジョンを得た。次に、

樹脂エマルジョン 100部  
 フタロシアニンブルー 2. 0部  
 【0033】を、界面活性剤（デシルベンゼンスルホン酸ナトリウム）0. 1部を含む水中に分散させ、ジエチルアミンを添加してpHを5. 5に調整後、予備攪拌し、TKホモミクサーで分散させた。

【0034】その後、分散液の20%をさらに攪拌しながら90°Cに加熱し、過酸化水素0. 5部を加えて1時間重合した後、残りの分散液を加えて更に1時間重合した。重合停止後、ジエチルアミンでpHを7. 0に調整し、90°Cで更に2時間加熱した。この分散液を濾過、洗浄して乾燥させて、重合粒子が得られた。

【0035】この重合粒子100部と、コロイド状シリカ（R972）0. 5部とをボールミルで混合し、微粒子を重合粒子表面に付着させることにより50%体積平均粒径9. 3 μmのトナーを得た。このトナーは、重量平均分子量189000、分散3. 2、ガラス転移点60°Cであった。また、10%変位引張り強度の10点測定平均値は0. 74 kgf/mm<sup>2</sup>であった。

【0036】このようにして得られたトナーを、図1に示したような非磁性接触一成分現像器を用い、OPC感光体上に形成した静電像を現像して画像を完成させたところ、かぶりがなく、エッジのシャープな高精細画像が得られた。また、この装置を用いて1万枚のランニングを行なったところ、トナー凝集、帶電不良による画像抜け及びかぶりの発生もなかった。

#### （実施例2）

【0037】ステレン-nブチルメタクリレート共重合体（ガラス転移点62°C、重量平均分子量17500）9.8部と、フタロシアニンブルー2部とを加圧式ニーダーで1時間混練後、冷却し、ハンマーミルで粗粉碎、ジェットミルで微粉碎、風力分級法を経て50%体積平均粒径8. 87 μmの微粉を得た。

【0038】この微粉100部に対し、コロイド状シリカ（R972）を0. 5部添加し、ボールミルによりよく混合して、微粉の表面にシリカを付着させた。得られたトナーの10%変位引張り強度は0. 79 kgf/mm<sup>2</sup>であった。

【0039】このようにして得られたトナーを、図1に示したような非磁性接触一成分現像器を用い、OPC感光体上に形成した静電像を現像して画像を完成させたところ、かぶりがなく、エッジのシャープな高精細画像が得られた。また、この装置を用いて1万枚のランニングを行なったところ、トナー凝集、帶電不良による画像抜け

け及びかぶりの発生もなかった。

#### （実施例3）

【0040】実施例1で得られたものと同様の樹脂エマルジョン100部に対し、フタロシアニンブルー、ローダミン6Gレーキ、アセチルアセトアニリドのアリルアゾ誘導体、及びカーボンブラックを2部ずつ混合して、それぞれシアントナー、マゼンタトナー、イエロートナー、及び黒トナーを実施例1と同様にして製造した。それぞれの10%変位引張り強度は、シアントナー0. 74 kgf/mm<sup>2</sup>、マゼンタトナー0. 77 kgf/mm<sup>2</sup>、イエロートナー0. 75 kgf/mm<sup>2</sup>、及び黒トナー0. 80 kgf/mm<sup>2</sup>であった。

【0041】これらのトナーを図2に示すようなフルカラー画像形成装置に適用したところ、色再現性に優れた画像が得られた。また、この装置を用いて5千枚のランニングを行なったところ、トナー凝集、帶電不良による画像抜け及びかぶりの発生もなかった。

#### （比較例）

【0042】モノマー混合物Aの混合比を、ステレンモノマー80部、アクリル酸ブチル20部とした以外は、実施例1と同様にしてトナー粒子を製造した。この重合粒子の重量平均分子量は181000であり、10%変位引張り強度は0. 68 kgf/mm<sup>2</sup>であった。このトナーを用い、実施例1と同様の画像形成装置に適用したところ、5千枚のランニングでトナーが弹性ブレードに固着し、帶電不良による非画像部のかぶり、及び機内のトナー飛散が大量に発生した。

#### （実験例）

【0043】樹脂組成を変化させて種々のトナーを製造し、10%変位引張り強度と、帶電ブレードへのトナーの固着の度合いとの相関を調べ、その結果を図3にまとめた。帶電ブレードへの固着は、ランニング5千枚後の画像の白抜け黒点数、及び非画像部のかぶり量で表わし、図3(a)には、白抜け黒点数との相関を、また、図3(b)には非画像部のかぶりとの相関を示す。このように、引張り強度が0. 7 kgf/mm<sup>2</sup>以上ではブレード固着、帶電不良による画像の白抜け及びかぶりがほとんど発生しないが、0. 7 kgf/mm<sup>2</sup>未満では、急激に増加することがわかる。

#### 【0044】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、10%引張り強度が0. 7 kgf/mm<sup>2</sup>以上の現像剤を使用している。この現像剤は現像剤層形成部材や現像剤担持体に固着しにくく、安定に摩擦帶電させることができる。そのため、非画像部のかぶり、マシン内の現像剤飛散等が発生したり、現像剤の搬送不良による画像抜け等の問題が発生しない。したがって、軟化点の低い非磁性一成分現像剤を使用するカラー画像形成に好適である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像形成方法に適用し得る現像装置の一例を示す図。

【図2】本発明の画像形成方法に適用し得るフルカラー画像形成装置の一例を示す図。

【図3】(a) 10%変位引張り強度と5千枚プリント時の白抜け黒点数との相関を示す図。

(b) 10%変位引張り強度と5千枚プリント時の非画像部のかぶり量との相関を示す図。

#### 【符号の説明】

1 0…現像装置, 1 1…現像剤担持体, 1 2…帶電ブレード

1 3…現像剤容器, 1 4…非磁性1成分現像剤, 1 5…

#### 静電潜像担持体

1 6…回収ブレード, 1 7…現像剤供給ローラ, 1 8…現像剤攪拌機

2 0…カラー画像形成装置, 2 1…静電潜像担持体, 2 2…帶電器

2 3…露光器, 2 4…第1現像器, 2 5…第2現像器,

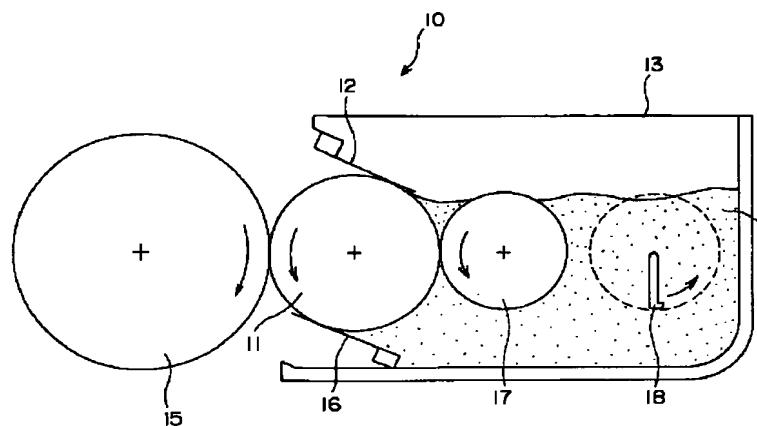
2 6…第3現像器

2 7…第4現像器, 2 8…被転写媒体保持体, 2 9…転写器

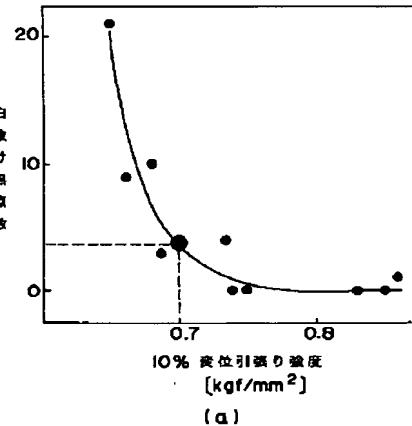
3 0…除電ランプ, 3 1…クリーニングローラ, 3 2…被転写媒体

3 3…定着器。

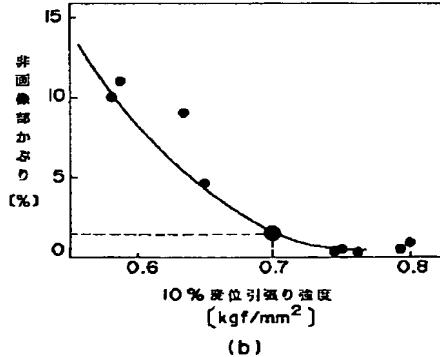
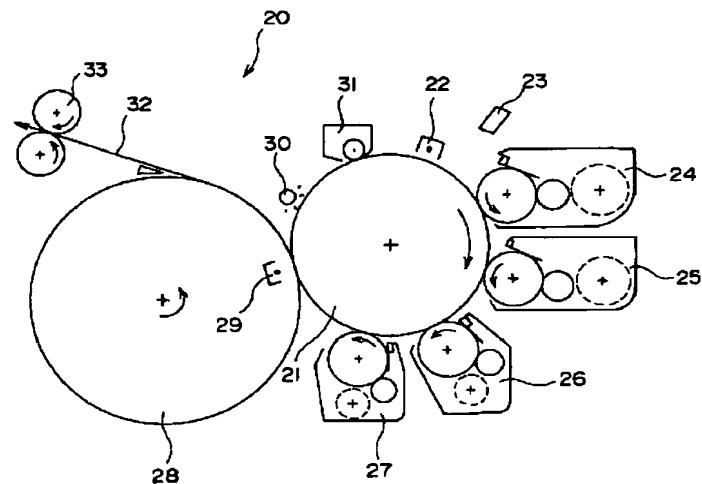
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 5  
G O 3 G 15/08

識別記号 庁内整理番号  
F I  
7810-2H

技術表示箇所